

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-225320

(43)Date of publication of application : 22.08.1995

(51)Int.Cl.

G02B 6/00
F21V 8/00
G02F 1/1335

(21)Application number : 06-036329

(71)Applicant : ENPLAS CORP

(22)Date of filing : 10.02.1994

(72)Inventor : ISHIKAWA TAKESHI

(54) SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a surface light source without loss of light and capable of observing a bright picture even the source is used for a liquid crystal display plate, etc., by forming the cross sectional shape of the reflection surface of a reflecting body with many continuous triangles and specifying the tilt angle of the reflection surface on the side of the light source.

CONSTITUTION: The cross section of the reflection surface 11a in the perpendicular direction to the longitudinal direction of a linear light source 2 of a reflecting body 10 has a shape arranging many triangular parts 11 and the tilt angles α and β of the respective surfaces are 35° . Thus, by setting the tilt angle on the side of the light source of the reflection surface 11a of the reflection body 10 arranged near the surface on the opposite side to the exit plane 1b of a light transmission plate 1 to be about 35° , the traveling direction of light from the exit plane 1b of the light transmission plate 1 is made to be perpendicular to the exit plane 1b or close to the right angle. Consequently, the bright surface light source without loss of light is obtained and, especially when it is used for the back light of a liquid crystal display plate, etc., a light quantity in the observing direction is large and a bright picture is observed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.07.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-225320

(43)公開日 平成7年(1995)8月22日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/00	3 3 1			
F 2 1 V 8/00		D		
G 0 2 F 1/1335	5 3 0			

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-36329

(22)出願日 平成6年(1994)2月10日

(71)出願人 000208765

株式会社エンプラス

埼玉県川口市並木2丁目30番1号

(72)発明者 石川 毅

埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式会
社エンプラス内

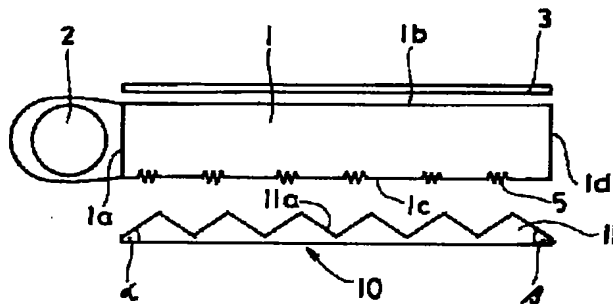
(74)代理人 弁理士 向 寛二

(54)【発明の名称】 面光源装置

(57)【要約】

【目的】 本発明の目的は、導光板を用いた面光源装置において、導光板の出射面より出射する光が出射面に直角に近い角度になるようにすることを目的としている。

【構成】 本発明の面光源装置は、導光板と、その入射端面近くに配置した直線状光源と、導光板の出射面側に配置した光拡散部材と、導光板の出射面と反対側の面に配置した反射体とを備え反射体の反射面が三角形を連続させた断面形状でその光源側の傾斜角が約35°にして目的を達成するようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明材料よりなる導光板と、前記導光板の入射端面の近傍に近接配置した直線状光源と、前記導光板の出射面側に配置した光拡散部材と、前記導光板の出射面と反対側の面の側に配置した反射体とよりなり、前記導光板の出射面と反対側の面に多数の微少拡散部よりなるパターン又は全体として粗面を設けた面光源装置において、前記反射体の反射面の断面形状が多数の三角形を連続させたもので前記の反射面の光源側の面の傾斜角が約 35° であることを特徴とする面光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は導光板を用いた面光源装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の導光板を用いた面光源装置は、例えば図 10 に示すような構成である。即ち、図 10 に示すように透明材料よりなり、一定の厚さの導光板と、導光板 1 の入射端面 1 a に近接配置された蛍光管等の直線状光源 2 と、導光板 1 の出射面 1 b の側に配置された光拡散部材としての拡散板 3 と、導光板 1 の出射面 1 b と反対側の面 1 c の側に配置された白色の反射面 4 a を有する反射体 4 とより構成されている。又導光板 1 の反射面 4 a の側の面 1 c には、粗面とするか或いは一般にメジュームと呼ばれている透明なインクに微細な拡散粒子、所謂マツト剤を混入したインクを用いて印刷する等の手段により形成された多数の微少拡散部 5 により構成されるパターンが形成されている。又場合によっては、パターンの代わりに面 1 c 全体を粗面としその粗さを適宜変化させている。

【0003】 この面光源装置は、光源 2 より光を入射端面 1 a より導光板 1 内に入射させ導光板 1 内をその内面にて全反射しながら端面 1 d の方向に伝送する間に光の一部は、面 1 c に形成された微少拡散部 5 を透過、反射体 4 の白色の反射面 4 a にて拡散反射されて再び導光板 1 内に入り更に出射面 1 b より外部へ出て拡散板 3 により拡散光となる。

【0004】 この従来の面光源装置は、導光板 1 の裏面 1 c に設けた微少な拡散面のパターンを適切な分布のものにすることにより導光板 1 の出射面 1 b より出射する光量の分布を均一なものとし、拡散板 3 を透過して拡散される拡散光の輝度分布を均一にすることが出来る。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前述のような従来の導光板を用いた面光源装置は、導光板 1 の反射体 4 の側の面 1 c に形成されている微少拡散部 5 および白色の反射面 4 a により光が拡散されるために導光板 1 の出射面 1 b より出る光も拡散され大きな広がりを持つ光となるため、この面 1 b に垂直な方向又はそれに近い方向に向かう光のみではなく斜め方向に向かう光も多く含まれてい

る。

【0006】 そのため、このような面光源装置を、例えば液晶表示板のバックライトとして使用する場合、前記斜めに向かう光は、液晶表示板に対し垂直な方向より観察する人にとってはほとんど役立たないため、光の利用効率の面でも問題となっていた。

【0007】 本発明は、導光板を用いた面光源装置で、液晶表示板等に用いても光のロスが少ない、明るい画像での観察が可能な面光源装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の面光源装置は、透明材料よりなる導光板と、導光板の一端面（入射端面）の近傍に配置された直線状の光源と、導光板の出射面側に配置された光拡散部材と、導光板の拡散板が配置されている側とは反対側に配置された反射体とを有し、導光板の反射体が配置されている側の面に粗面を形成するか又は透明で微細な拡散粒子を透明インク中に混入したものを印刷することにより形成された多数の微少拡散部よりなるパターンを設けたものであって、反射体は、その反射面が、直線状の光源に垂直な方向の断面形状が三角形で、その三角形の頂点が直線状の光源に平行な方向に延び、しかも光源側の傾斜角は約 35° である三角柱を多数連続させた形状をなしていることを特徴としている。

【0009】 尚、導光板の出射面と反対側の面に形成する微少拡散部よりなるパターンの代わりに、この面全体を粗面としたものでもよい。このように出射面と反対側の面全体を粗面とする場合、その粗さを場所により異なるようにすれば、出射面からの出射光の分布つまり拡散板面上での輝度分布の均一化を測ることが出来る。

【0010】 本発明の面光源装置は、反射体の反射面を前記のような形状としたことにより、導光板の出射面より出る光が出射面に垂直な方向又はそれに近い方向に向かうようにして光量ロスの少ない明るい面光源になっている。

【0011】 本発明は、透明体よりなる導光板の入射端面より異なる様々な入射角にて入射させた光が導光板の出射面とは反対側の面に設けた微少拡散部に達した後どのような経路をたどって進むか等の実験結果にもとづいてなされたものである。

【0012】 以下、これらの実験について図 3 乃至図 9 にもとづいて説明する。図 3 は本発明のような面光源装置にて一般的に用いられる微少拡散部 5 を設けた導光板 1 に対して入射角 θ にて導光板の入射端面 1 a にレーザー光 A を入射させた時の模式図である。ただし入射角 θ は $0^\circ < \theta < 90^\circ$ とする、このように入射角 θ にて入射した光は、微少拡散部 5 を透過して光線 B のように面 1 c より出射角 ϕ にて出射する。

【0013】 この図 3 に示す通りの実験を行ない入射角

θ にて入射させた時に面 1 c より出射するつまり微少拡散部 5 を透過する光の出射角 ϕ に対する輝度分布を示したものが図 4 である。この結果から明らかなように任意の入射角 θ にて入射させたレーザー光 A は、 $\phi = 60^\circ \sim 80^\circ$ の範囲内に拡散された光として微少拡散部 5 より出射されることがわかった。この傾向は、入射角 θ に関係なくほぼ同じ傾向を示すことが実験結果より明らかになった。

【0014】又図 5 に示すように導光板 1 の面 1 c よりレーザー光 C₁ を入射角 $\rho_1 = 0$ にて微少拡散部 5 を通して入射させた時の導光板 1 の出射面 1 b より出射する光の輝度測定の実験を行なった。この実験の結果を示したのが図 6 である。この図 6 より明らかなように、入射角 $\rho_1 = 0$ にて導光板 1 の面 1 c に垂直入射させた時の導光板 1 の出射面 1 b からの出射光はそのほとんどが出射角 $\omega_1 = 0$ の方向に出射する。

【0015】又図 7 に示すように、導光板 1 の面 1 c より入射角 $\rho_2 = 10^\circ$ にてレーザー光 C₂ を入射させた時の出射面 1 b より出射する光の輝度分布は図 8 に示す通りである。

【0016】この図 8 から明らかなように、面 1 c より入射角 $\rho_2 = 10^\circ$ にて入射させた時の出射光の輝度分布は出射角 $\omega_2 = 10^\circ$ を中心として $0^\circ \sim 20^\circ$ の範囲の分布となり、しかも 10° 方向およびその近傍の輝度が極めて大である。

【0017】尚図 4、図 6、図 8 のグラフは、角 ϕ 、 ω_1 、 ω_2 の各角度方向における輝度を示したもので、輝度は最大の値を 100 として % で示してある。

【0018】以上の実験結果から、導光板 1 の面 1 c に入射角 ρ を $\rho = 0^\circ$ の近くにて入射させることによって、導光板 1 の出射面 1 b より出射面にほぼ垂直な方向へ向かう出射光を得ることができることがわかった。

【0019】本発明は、以上の実験結果にもとづいてなされたもので、導光板 1 よりその入射端面 1 a に入射させ、面 1 c に設けられた微少拡散部 5 より出射する光を、反射させて再度導光板 1 に面 1 c より入射させる際の入射角 ρ を $\rho \neq 0$ とすることによってその目的を達成するようにしたものである。

【0020】図 9 は、前述の導光板 1 の面 1 c より出射した光を再び面 1 c より $\rho = 0^\circ$ にて入射させるための手段を示すものである。即ち、導光板 1 の面 1 c に近接配置する反射体の反射面 1 1 a を傾斜させることにより、この反射面 1 1 a での反射光の反射方向を変化させるもので、これによって面 1 c に入射する光をほぼ垂直入射 ($\rho \approx 0$) とし得ることを示した図である。図 3 に示す実験結果より、入射端面 1 a より入射した光のほとんどが出射角 $\phi = 60^\circ \sim 80^\circ$ にて面 1 c より出射することを考慮し、面 1 c より $\phi = 70^\circ$ にて出射する光が反射面 1 1 a にて反射した後に再び面 1 c に入射させる時に垂直入射させるためには、反射面 1 1 a の傾斜角

は 35° であればよい。この傾斜角 35° の反射面を面 1 c に近接させ配置するためには、光源 2 に対して垂直方向の断面形状が、少なくとも入射端面 1 a の側の (光源 2 の側の) 傾斜角が 35° の三角形で、しかもその三角形の頂点が光源 2 に平行な方向に延びる、微小な三角柱を多数並び配置することが必要である。

【0021】以上の考えにもとづいて構成された反射面を備えた面光源装置が前述の本発明の面光源装置である。したがって、前述の構成の本発明の面光源装置によれば、光源より発し導光板 1 の入射端面 1 a より入射した光は、微少拡散部 5 以外の面では全反射されて入射端面 1 a とは、反対側の端面 1 d の方向に進むと共にその一部の光である微少拡散部 5 へ達した光は、この微少拡散部 5 を前述のように出射角 $\phi = 60^\circ \sim 80^\circ$ にて出射し、反射体の反射面 1 1 a にて反射されて垂直又はそれに近い入射角にて再度導光板 1 内に入射すると共に垂直又はそれに近い範囲の角度にて出射するので前述の通り本発明の目的を達成し得ることが明らかである。

【0022】尚、導光板 1 の出射面 1 b とは反対側の面 1 c に微少拡散部のパターンを設けずに、全体を粗面とした場合には、光源より導光板 1 に入射した光の一部は前記の面の殆どの部分から出射するが、前記の関係は満足するので、同様に本発明の目的を達成し得る。

【0023】

【実施例】以上述べた本発明の面光源装置の実施例を図面にもとづいて説明する。

【0024】図 1 は、本発明の第 1 の実施例の構成を示す図で、1 は透明な材料よりなる導光板、2 は導光板 1 の入射端面 1 a の近くに配置した冷陰極管などの直線状の光源、3 は光拡散部材としての拡散板、5 は導光板 1 の出射面 1 b と反対側の面 1 c に設けられた微少拡散部で、以上の構成は、図 10 に示す従来例と実質上同じ構成である。

【0025】又、10 は反射体で、この反射体 10 はその反射面 1 1 a の直線状光源 2 の長さ方向に直角な方向の断面が三角形状部分 1 1 を多数並び配置した形状で、その各面の傾斜角 α および β がいずれも 35° である。

【0026】この実施例において、直線状光源 2 からの光で、導光板 1 の入射端面 1 a より入射した光は、面 1 c および出射面 1 b にて夫々全反射しながら入射端面 1 a から反対側の端面 1 d の側へ伝わっていく。その間に面 1 c に形成された多数の微少拡散部 5 に達した光は、既に述べたように全反射せずに通り抜ける。ここで、前述のように微少拡散部 5 を通り抜ける光の出射角は約 70° である。この光は反射体 10 の反射面 1 1 a にて反射した後に導光板 1 の面 1 c にほぼ垂直に入射し同じ角度 (垂直) で出射面 1 b より出射する。更に拡散板 3 を通って拡散光となる。前述の実験結果からわかるように、この拡散光は、ほぼ $0^\circ \pm 10^\circ$ の範囲の輝度分布となり、本発明の目的を達成することになる。

【0027】図2は、本発明の第2の実施例の構成を示す図で、反射体の形状が第1の実施例とは異なっている。この反射体10'は、各三角形状部分12の導光板1の入射端面1aの側反射面12aの傾斜角 α が 35° であるが反対側の面の角度 β は 35° とは異なった角度(約 90°)である点で第1の実施例とは異なっている。

【0028】この実施例においても反射面12aの傾斜角 α が 35° であり、導光板1の面1cに形成された微少拡散部5より出射する光の出射角は約 70° で、したがって反射面12aにて反射した光は、導光板1の面1cよりこれにほぼ垂直に入射し、出射面1bより前記の第1の実施例と同様の角度にて出射して、拡散板3を通して拡散光となる。

【0029】尚これら実施例における角 α は正確に 35° でなくともその作用効果には大きな差異がない。

【0030】この第2の実施例のように、反射体10'の各三角柱状部分12の面12aの傾斜角は、直線状光源2に近い側の傾斜角 α が 35° であればよく、他の側の傾斜角 β はどのような値でもよい。

【0031】上記両実施例において、導光板に形成する微少拡散部のパターンの代わりに、出射面と反対側の面全体を粗面にしてもよい。

【0032】各実施例で用いる反射体10、10'は、合成樹脂材料にて基体を成形しその反射面側に反射率の高い金属例えば銀などを蒸着する等により反射面を形成することにより作成し得る。又薄い金属板をプレス加工等により少なくとも反射面側を前記各実施例で述べた通りの形状とすることによって作成してもよい。更に、面光源装置の使用目的によっては、反射体の反射面を、拡散反射をする白色の面などにしてもよい。

【0033】このようにしても、従来の面光源装置のように、反射面が平らな反射体を用いた場合よりも、導光板の出射面に対して垂直方向へ出射される光の割合は多い。

【0034】又、本発明で用いられる導光板は、等しい厚さの板状体に限ることなく、導光板の反射体側の面又は拡散板側の面が傾斜したものであっても、使用目的によっては、本発明を適用し得る。

【0035】

【発明の効果】本発明は、導光板の出射面と反対側の面の近くに配置された反射体の反射面を光源側の傾斜角が約 35° になるようにして導光板の出射面から出る光の進む方向が出射面に垂直又はそれに近い角度となるようにして光のロスをなくし明るい面光源装置にし得たもので、特に液晶表示装置のバックライト等に使用した場合、観察方向への光量が大きく明るい画像での観察が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例の構成を示す図

【図2】 本発明の第2の実施例の構成を示す図

【図3】 本発明の基礎となる実験の概要を示す図

【図4】 上記実験結果を示すグラフ

【図5】 本発明の基礎となる他の実験の概要を示す図

【図6】 図5に示す実験結果を示すグラフ

【図7】 上記他の実験の異なる入射角の場合の概要を示す図

【図8】 図6に示す実験結果を示すグラフ

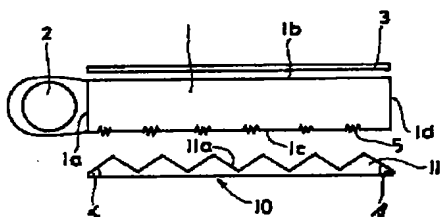
【図9】 本発明の原理を示す図

【図10】 従来の導光板を用いた面光源装置の構成を示す図

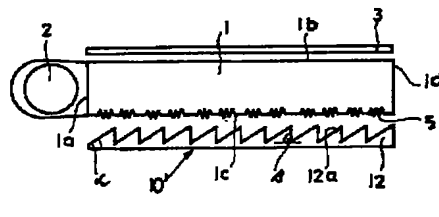
【符号の説明】

- 1 導光板
- 2 直線状光源
- 3 拡散板
- 4 反射体
- 5 微少拡散部
- 10、10' 反射体
- 11a、12a 反射面

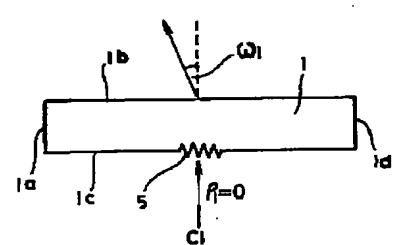
【図1】



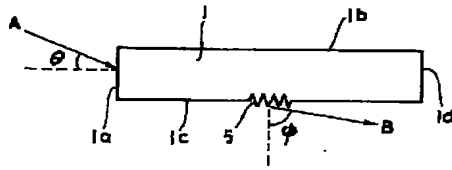
【図2】



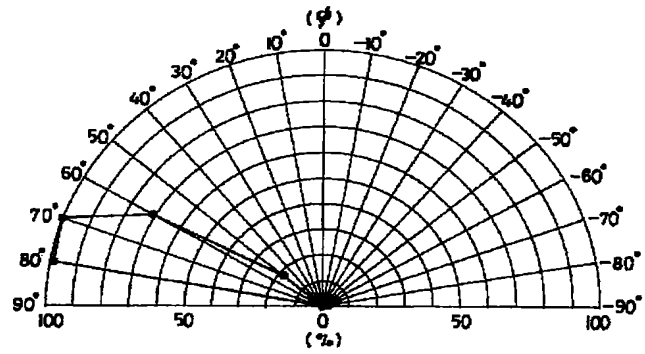
【図5】



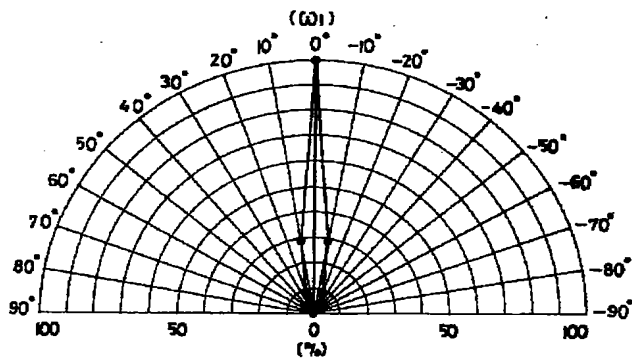
【図 3】



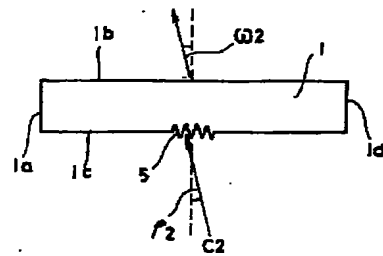
【図 4】



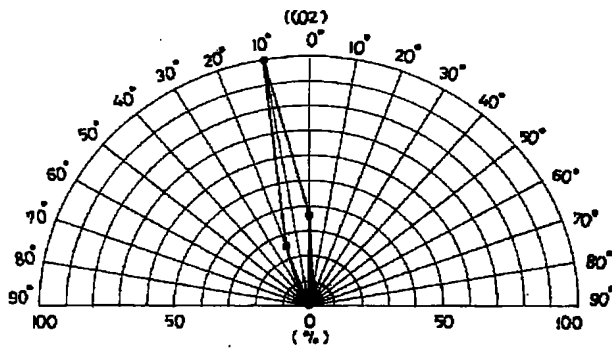
【図 6】



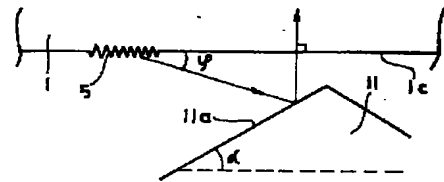
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

